

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

P01P15920F00



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 6月27日

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出願番号
Application Number:

特願2001-193898

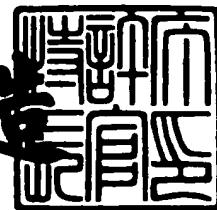
出願人
Applicant(s):

ソニー株式会社

2001年 9月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3082899

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 0000997503

【提出日】 平成13年 6月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 07/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 中尾 敬

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【連絡先】 知的財産部 0 3 - 5 4 4 8 - 2 1 3 7

【代理人】

【識別番号】 100089875

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 茂

【電話番号】 03-3266-1667

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 042712

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0010713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光情報の検出方法、光情報検出用光学装置及び光情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光源からの光束を記録媒体に照射し、前記記録媒体からの情報を含んだ反射光束を光検出素子で検出する光情報の検出方法であって、

前記反射光束を±1次回折光と0次回折光に回折するとともに前記±1次回折光の焦点位置が前記0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に位置するように回折し、

前記回折された0次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子で検出し、

前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子で検出するようにした、

ことを特徴とする光情報の検出方法。

【請求項 2】 前記光検出素子上に積層された光学素子を備え、前記光学素子により前記0次回折光を前記トラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子に入射し、かつ前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子に入射するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の光情報の検出方法。

【請求項 3】 光源からの光束を記録媒体に照射し、前記記録媒体からの情報を含んだ反射光束を検出する光情報の検出装置であって、

前記反射光束を±1次回折光と0次回折光に回折するとともに前記±1次回折光の焦点位置が前記0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折するホログラム素子と、

前記ホログラム素子の回折光出射側に配置され、前記±1次回折光及び前記0次回折光をそれぞれ検出する光検出素子と、

前記光検出素子の受光面上に積層して設けられた光学素子とを備え、

前記光学素子は、前記0次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子上に入射させ、かつ前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子上に入射させるように構成されている、

ことを特徴とする光情報の検出装置。

【請求項 4】 前記 0 次回折光及び ± 1 次回折光がそれぞれ透過する前記光学素子の箇所は互いに厚みの異なる平板であることを特徴とする請求項 3 記載の光情報の検出装置。

【請求項 5】 前記 0 次回折光が透過する前記光学素子の箇所は、0 次回折光を前記トラックとほぼ直交する方向に拡大するレンズ形状を呈することを特徴とする請求項 3 記載の光情報の検出装置。

【請求項 6】 前記 0 次回折光が透過する前記光学素子の箇所は、前記トラックに対しほぼ直交する方向に曲率を持つシリンドリカルレンズであることを特徴とする請求項 3 記載の光情報の検出装置。

【請求項 7】 前記光学素子は、前記光検出素子の受光面を保護する保護材を兼ねることを特徴とする請求項 3 記載の光情報の検出装置。

【請求項 8】 光源と、
記録媒体を回転駆動する駆動手段と、
前記回転する記録媒体に対して移動可能に支持された対物レンズを介して前記光源からの光束を照射し、前記記録媒体の情報記録面からの情報を含む反射光束を前記対物レンズを介して光検出素子により検出する光情報検出ヘッドと、
前記光検出素子からの検出信号に基づいて再生信号を生成する信号処理回路と

前記光検出素子からの検出信号に基づいて前記対物レンズを移動させるサーボ回路とを有する光情報記録再生装置において、

前記光情報検出ヘッドは、

前記反射光束を ± 1 次回折光と 0 次回折光に回折するとともに前記 ± 1 次回折光の焦点位置が前記 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折するホログラム素子と、

前記ホログラム素子の回折光出射側に配置され、前記 ± 1 次回折光及び前記 0 次回折光をそれぞれ検出する光検出素子と、

前記光検出素子の受光面上に積層して設けられた光学素子とを備え、

前記光学素子は、前記 0 次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方

向に拡大して前記光検出素子上に入射させ、かつ前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子上に入射させるように構成されている、

ことを特徴とする光情報記録再生装置。

【請求項9】 前記0次回折光及び±1次回折光がそれぞれ透過する前記光学素子の箇所は互いに厚みの異なる平板であることを特徴とする請求項8記載の光情報記録再生装置。

【請求項10】 前記0次回折光が透過する前記光学素子の箇所は、0次回折光を前記トラックとほぼ直交する方向に拡大するレンズ形状を呈することを特徴とする請求項8記載の光情報記録再生装置。

【請求項11】 前記0次回折光が透過する前記光学素子の箇所は、前記トラックに対しほぼ直交する方向に曲率を持つシリンドリカルレンズであることを特徴とする請求項8記載の光情報記録再生装置。

【請求項12】 前記光学素子は、前記光検出素子の受光面を保護する保護材を兼ねることを特徴とする請求項8記載の光情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば光ディスクや光磁気ディスクにおける記録再生に使用して好適な光情報検出方法、光情報検出用光学装置及び光情報記録再生装置に関し、さらに詳しくは、例えばホログラム素子を用いたスポットサイズ法によるフォーカス検出系において、ホログラム素子による0次回折光のみを光検出器上で拡大させる光学素子を設け、DPP（差動プッシュプル法）等によるトラッキングエラー検出を可能にした光情報検出方法、光情報検出用光学装置及び光情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

光ディスクのような光記録媒体を用いて情報信号の記録及び／又は再生を行う光情報の記録再生装置においては、光源からの光束の照射位置を記録媒体上の記録トラックに合致させるためのトラッキング制御や、光束の焦点を記録媒体上の

記録面に合わせるためのフォーカシング制御が行われる。

このような制御を行う光情報検出用光学装置としては、特開 2 0 0 0 - 1 1 3 9 8 号公報に記載する発明が提案されている。

【 0 0 0 3 】

この光学装置は、図 7 に示すように、レーザー光源 6 0 からの光束がコリメータレンズ 6 1 を通過することにより平行光束に変換され、この平行光束は回折格子 6 2 に入射される。この回折格子 6 2 による 0 次回折光と ± 1 次回折光は、偏光ビームスプリッタ 6 3 において任意の偏光面の光束のみが透過されて、 $1/4$ 波長板 6 4 に入射される。そして、この $1/4$ 波長板 6 4 に入射された光束は直線偏光から円偏光に変換されて出射され、対物レンズ 6 5 を通じて光ディスク 6 6 の記録面に照射される。

【 0 0 0 4 】

一方、光ディスク 6 6 の記録面で反射された光束は対物レンズ 6 5 で平行光束に変換され、この平行光束は $1/4$ 波長板 6 4 でレーザー光源 6 0 からの入射時とは 9 0 度異なる偏光面で円偏光から直線偏光に変換されて出射される。そして、この出射光束は偏光ビームスプリッタ 6 3 で集光レンズ 6 7 に向け反射される。この反射光束は集光レンズ 6 7 で集光されて、例えばオフアクシスのフレネルゾーンプレートで形成されたホログラム素子 6 8 に入射される。このホログラム素子 6 8 では、入射された光束をそれぞれ回折する。このホログラム素子 6 8 には、例えば ± 1 次回折光の焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後となるレンズ効果を持たせてある。

ホログラム素子 6 8 から出射する光束は屋根型プリズム 6 9 の底面から入射される。この屋根型プリズム 6 9 は、その頂角がホログラム素子 6 8 による 0 次回折光の光軸に一致するように正確に配置されている。

【 0 0 0 5 】

このように配置した屋根型プリズム 6 9 からは、 ± 1 次回折光及び 0 次回折光が 2 分割されて出射される。そして、これらの光束は集光レンズ 6 7 及びホログラム素子 6 8 による 0 次回折光の焦点位置に配置された光検出素子 7 0 に照射される。

すなわち、レーザー光源 6 0 からの光束が回折格子 6 2 で、例えば 0 次及び ± 1 次回折光に分割された光検出素子 7 0 に照射される。

【 0 0 0 6 】

このような光検出装置においては、例えば図 8 に示すような光束が光検出素子 7 0 上に形成される。

図 8 において、回折格子 6 2 の 0 次回折光に対するホログラム素子 6 8 の 0 次回折光は屋根型プリズム 6 9 により 2 分割されて、光検出素子 7 0 上に 6 つの点からなるスポット 6 a ~ 6 f として形成され、また、回折格子 6 2 の ± 1 次回折光に対するホログラム素子 6 8 の ± 1 次回折光は屋根型プリズム 6 9 でそれぞれ 2 分割されて、半円で示すスポット 6 g ~ 6 j が光検出素子 7 0 上に形成される。

【 0 0 0 7 】

なお、上述のホログラム素子 6 8 による ± 1 次回折光は、焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後とされているので、焦点がずれたものとなっている。このため、本来の形状は円形になるもので、それが 2 分割されて半円となるものである。また、実際には、回折格子 6 2 による ± 1 次回折光に対するホログラム素子 6 8 による ± 1 次回折光も存在するが、この光検出装置では使用されないので図示は省略する。

【 0 0 0 8 】

上述する各光スポットが光検出素子 7 0 に入射されることにより、トラッキングエラー及びフォーカスエラーの検出が行われる。

すなわち、光検出素子 7 0 には、上述の光スポット 6 a ~ 6 f を検出する受光部 6 A ~ 6 F と、光スポット 6 g と 6 h を検出する受光部 6 G ~ 6 I と、光スポット 6 i と 6 j を検出する受光部 6 J ~ 6 L とが設けられている。そして、例えば光スポット 6 a ~ 6 f の光量の変化を検出してトラッキング制御を行い、光スポット 6 g ~ 6 f の面積の変化を検出してフォーカシング制御を行う。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような従来の光情報検出用光学装置においては、光検出素子 7 0 上に 6

つのスポット 6 a ~ 6 f を形成し、この 6 つの検出信号を用いてトラッキングエラーを検出するため、DPP 法等の複数スポットによるトラッキングエラー検出を容易に実現することができる。

しかし、光検出素子 7 0 に入射される全ての光束が屋根型プリズム 6 9 で 2 分割されているため、フォーカスエラー検出を行うホログラム素子 6 8 による ± 1 次回折光のスポットは、図 8 に示すようにそれぞれ形状が異なり、光ディスク 6 6 に対物レンズ 6 5 の焦点が合った状態において、受光部 6 J ~ 6 L 側に形成される光スポットは半径方向に広がるが、受光部 6 G ~ 6 I 側に形成される光スポットは重なり合って狭くなり、これらスポットの対称性が失われる。このため、光情報検出用光学装置を構成する各素子の位置ずれなどの影響がフォーカスエラー検出に生じ易くなるという問題がある。

【0 0 1 0】

また、光検出素子 7 0 におけるフォーカスエラー検出のための領域は、幅の広い受光部 6 J ~ 6 L 側に合わせて形成する必要があり、2 分割しない円形のスポットに比べて大きな受光領域を必要とすると共に、スポットの重なりを避けるためには、受光部 6 J ~ 6 L の領域を 0 次光の位置から、より離して設ける必要がある。このことは、光検出素子 7 0 が大型化する問題がある。

さらにまた、光束分割のための屋根型プリズムのような光学素子を必要とするほか、光学素子の形状及び位置が光束の分割位置を決定するため、光学素子を高精度に作成する必要があり、しかも、この光学素子を光束に対して高精度に取り付ける必要もあった。

【0 0 1 1】

本発明は上記従来のに鑑みなされたもので、その目的は、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保できるとともに、光検出素子の小サイズ化を可能にし、併せて、部品点数の低減と低コスト化及び小型化を可能にした光情報検出方法、光情報検出用光学装置及び光情報記録再生装置を提供することにある。

【0 0 1 2】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、光源からの光束を記録媒体に照射し、前記記録媒体からの情報を含んだ反射光束を光検出素子で検出する光情報の検出方法であって、前記反射光束を±1次回折光と0次回折光に回折するとともに前記±1次回折光の焦点位置が前記0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に位置するように回折し、前記回折された0次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子で検出し、前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子で検出するようにしたことを特徴とする。

【0013】

また、本発明は、光源からの光束を記録媒体に照射し、前記記録媒体からの情報を含んだ反射光束を検出する光情報の検出装置であって、前記反射光束を±1次回折光と0次回折光に回折するとともに前記±1次回折光の焦点位置が前記0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折するホログラム素子と、前記ホログラム素子の回折光出射側に配置され、前記±1次回折光及び前記0次回折光をそれぞれ検出する光検出素子と、前記光検出素子の受光面上に積層して設けられた光学素子とを備え、前記光学素子は、前記0次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子上に入射させ、かつ前記±1次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子上に入射させるように構成されていることを特徴とする。

【0014】

また、本発明は、光源と、記録媒体を回転駆動する駆動手段と、前記回転する記録媒体に対して移動可能に支持された対物レンズを介して前記光源からの光束を照射し、前記記録媒体の情報記録面からの情報を含む反射光束を前記対物レンズを介して光検出素子により検出する光情報検出ヘッドと、前記光検出素子からの検出信号に基づいて再生信号を生成する信号処理回路と、前記光検出素子からの検出信号に基づいて前記対物レンズを移動させるサーボ回路とを有する光情報記録再生装置において、前記光情報検出ヘッドは、前記反射光束を±1次回折光と0次回折光に回折するとともに前記±1次回折光の焦点位置が前記0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折するホログラム素子と、前記ホログラム素子の回折光出射側に配置され、前記±1次回折光及び前記

0 次回折光をそれぞれ検出する光検出素子と、前記光検出素子の受光面上に積層して設けられた光学素子とを備え、前記光学素子は、前記 0 次回折光を前記記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して前記光検出素子上に入射させ、かつ前記 ± 1 次回折光を円形スポット形状のまま前記光検出素子上に入射させるように構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

本発明の光情報の検出方法では、記録媒体からの反射光束が ± 1 次回折光と 0 次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に位置するように回折され、この 0 次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して光検出素子に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のまま光検出素子に入射される。

よって、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保でき、光検出素子の小サイズ化を可能にする。

【 0 0 1 6 】

本発明の光情報の検出装置では、記録媒体からの反射光束がホログラム素子により ± 1 次回折光と 0 次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折される。そして、光学素子により、0 次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大されて光検出素子上に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のまま光検出素子上に入射される。また、光検出素子により ± 1 次回折光及び 0 次回折光がそれぞれ検出される。

よって、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保でき、光検出素子の小サイズ化を可能にする。

【 0 0 1 7 】

本発明の光情報記録再生装置では、記録媒体からの反射光束がホログラム素子により ± 1 次回折光と 0 次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折される。そして、光学素子により、0 次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大されて光検出素子上に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のま

ま光検出素子上に入射される。また、光検出素子により±1次回折光及び0次回折光がそれぞれ検出される。

よって、光検出素子上に形成される±1次回折光のスポットの対称性を確保でき、光検出素子の小サイズ化を可能にする

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の光情報検出方法を適用した光情報検出用光学装置の第1の実施の形態を示す全体の構成図であり、図2は本発明の第1の実施の形態における光検出素子の受光部パターンと、この各受光部に形成される各スポットとを示す説明図である。

【0019】

図1において、光情報検出用光学装置は、レーザー光源12と、このレーザー光源12の光ビーム出射側に配置されたコリメータレンズ14と、このコリメータレンズ14の平行光束出射側に配置された回折格子16と、この回折格子16の回折光出射側に配置された偏光ビームスプリッタ18と、この偏光ビームスプリッタ18で分離された回折光束の出射側に配置された1/2波長板20と、この1/2波長板20を透過した光束を光ディスク24の記録面に合焦入射させる対物レンズ22と、偏光ビームスプリッタ18で分離された光ディスク24からの反射光束の出射側に配置された集束レンズ26と、この集束レンズ26の光出射側に配置されたホログラム素子28と、このホログラム素子28の回折光出射側に配置された光検出素子30と、この光検出素子30上に積層して設けられた光学素子32とを備える構成になっている。

【0020】

また、上記光学素子32は、ホログラム素子28で回折されて光検出素子30に入射される0次回折光に対して、該0次回折光を光ディスク24のトラックと直交する方向に拡大するレンズ効果を発揮するとともに、ホログラム素子28で回折された±1次回折光に対しては、この±1次回折光をそのまま光検出素子30に入射させ、光検出素子30上に円形のスポットを形成する機能を有している

このために、光学素子 3 2 においては、0 次回折光が入射される箇所に、光ディスク 2 4 のトラックと直交する方向に曲率を有するシリンドリカル凹レンズ部 3 2 1 を形成し、このシリンドリカル凹レンズ部 3 2 1 以外の ± 1 次回折光が入射される箇所を含む領域 3 2 2 をレンズ効果のない平面にする。

【0 0 2 1】

上記構成の光情報検出用光学装置において、レーザー光源 1 2 から出射する光ビームはコリメータレンズ 1 4 を通過することにより平行光束に変換され、この平行光束は回折格子 1 6 に入射される。この光束は回折格子 1 6 により、直進する 0 次回折光と ± 1 次回折光に分離され、これらの光束は偏光ビームスプリッタ 1 8 に入射される。偏光ビームスプリッタ 1 8 では、回折格子 1 6 を通過した光束と光ディスク 2 4 の記録面からの反射光とに分離する。この偏光ビームスプリッタ 1 8 により分離され、偏光ビームスプリッタ 1 8 を透過した出射光束は $1/4$ 波長板 2 0 に入射される。そして、この $1/4$ 波長板 2 0 に入射された光束は直線偏光から円偏光に変換され、対物レンズ 2 2 を介して光ディスク 2 4 の記録面に合焦入射される。

【0 0 2 2】

一方、光ディスク 2 4 の記録面で反射された光束は対物レンズ 2 2 で平行光束に変換され、この平行光束は $1/4$ 波長板 2 0 でレーザー光源 1 2 からの入射時とは 90 度異なる偏光面で円偏光から直線偏光に変換されて偏光ビームスプリッタ 1 8 に向け出射される。そして、この反射光束は偏光ビームスプリッタ 1 8 で分離され、集光レンズ 2 6 に向け出射される。この光束は集光レンズ 2 6 で集光され、例えばオフアキシスのフレネルゾーンプレートで形成されたホログラム素子 2 8 に入射される。このホログラム素子 2 8 では、入射された光束を、フォーカスエラー信号を検出するための ± 1 次回折光と、RF 信号及びトラッキングエラー信号を検出するための 0 次回折光に分離する。

なお、ホログラム素子 4 8 には、例えば ± 1 次回折光の焦点位置が 0 次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後となるレンズ効果を持たせてある。

【0 0 2 3】

このように分離された±1次回折光と0次回折光は光学素子32を通して光検出素子30上に入射される。

ここで、0次回折光の光学素子32への入射箇所にはシリンドリカル凹レンズ部321が形成されているため、光学素子32を透過した0次回折光のトラックと直交する方向の焦点位置は、シリンドリカル凹レンズ部321のレンズ効果によって光検出素子30の上面より後方にずれる。その結果、光検出素子30上に形成される0次回折光41～43（図2参照）のスポット形状は、光ディスク24のトラックと直交する方向のみに拡大されて、光検出素子30に入射する。これにより、0次回折光41～43の各受光部での分割検出が可能になる。

また、ホログラム素子28で分離された±1次回折光が入射する領域322にはレンズ効果がないため、±1次回折光はそのまま光学素子32を透過して光検出素子30に入射する。その結果、光検出素子30上に形成される±1次回折光44、45（図2参照）のスポット形状は円形になる。

【0024】

このような光検出装置において、光検出素子30上のRF信号及びトラッキングエラー信号検出用受光部と、フォーカスエラー信号検出用受光部と、これら各受光部上に形成される上記0次回折光及び±1次回折光のスポットとの関係は図2に示すようになる。

図2において、光検出素子30には、1つのメインスポット用0次回折光41及び2つのサイドスポット用0次回折光42、43をそれぞれ受光してRF信号及びトラッキングエラー信号を検出するための2分割の受光部2A～2Fと、+1次回折光44を受光してフォーカスエラー信号を検出するための3分割の受光部2G～2I、及び-1次回折光45を受光してフォーカスエラー信号を検出するための3分割の受光部2J～2Lとが設けられている。そして、これら受光部2A～2F及び受光部2G～2Lからは、それぞれ独立した光検出信号a～f及び光検出信号g～lが出力される。

【0025】

このような構成された光検出素子30の各受光部2A～2Lに光学素子32を通して、それぞれに対応する光スポットが入射されることにより、各受光部2A

～2 Lで検出されたそれぞれの光検出信号 a ～ l は、図示省略したアンプにより電流－電圧変換された後、図示省略した演算回路により、以下のようにして、フォーカスエラー信号 S_{FE} 、トラッキングエラー信号 S_{TE} 及び RF 信号が演算される。

すなわち、トラッキングエラー信号 S_{TE} は次式 (1) により求められる。

$$S_{TE} = (a - b) - \alpha \times \{ (c - d) + (e - f) \} / 2 \cdots \cdots (1)$$

なお、 α は定数である。

【0026】

この (1) 式において、トラッキング制御が正常な状態では、検出信号 $a = b$ 、 $c = d$ 、 $e = f$ であり、トラッキングエラー信号 $S_{TE} = 0$ となる。これに対してトラックずれがあると、検出信号は $a > b$ 、 $a < b$ 、 $c > d$ 、 $c < d$ 、 $e > f$ 、 $e < f$ となり、トラッキングエラー信号は $S_{TE} > 0$ 、 $S_{TE} < 0$ となる。そこで、このトラッキングエラー信号 S_{TE} が $S_{TE} = 0$ となるように差動プッシュプル法によるトラッキング制御が行われる。

【0027】

また、フォーカスエラー信号 S_{FE} は次式 (2) により求められる。

$$S_{FE} = \{ (h - (g + i)) - \{ (k - (j + l)) \} \cdots \cdots (2)$$

この (2) 式において、フォーカシング制御が正常な状態では、フォーカスエラー信号 S_{FE} は、 $S_{FE} = 0$ となるように動作する。これに対して、フォーカシング制御が変動すると、そのずれの方向に応じてフォーカスエラー信号 S_{FE} が正負に変化される。そこで、このフォーカスエラー信号 $S_{FE} = 0$ となるようにスポットサイズ法によるフォーカシング制御が行われる。

【0028】

また、上記光検出装置において、記録媒体となる光ディスク 24 が CD-R O M のようなビットで再生の行われる場合や、DVD-R A M のように相変化によって記録再生の行われる場合には、次式 (3) を用いて光量の変化を検出することにより、RF 信号 (出力信号) S_{RF} を得ることができる。

$$S_{RF} = a + b \cdots \cdots (3)$$

【0029】

また、上述の光検出装置は、記録媒体となる光ディスク 2 4 が MD（ミニディスク）等の磁気ディスクのような光量の変化では出力信号 S_{RF} を検出することができない場合であっても、出力信号 S_{RF} 以外のトラッキングエラー信号 S_{TE} やフォーカスエラー信号 S_{FE} の検出に用いることができる。すなわち、上述の光検出装置は、このような磁気ディスク等の記録媒体を用いる記録再生装置に対しても適用することができる。

【 0 0 3 0 】

したがって、この実施の形態における光検出装置においては、トラックと直交する方向に曲率を有するシリンドリカル凹レンズ部 3 2 1 を形成した光学素子 3 2 を光検出素子 3 0 上に積層して設け、ホログラム素子 2 8 を用いて記録媒体、すなわち光ディスク 2 4 からの反射光束を ± 1 次回折光と 0 次回折光に回折し、この 0 次回折光を光学素子 3 2 のシリンドリカル凹レンズ部 3 2 1 を通すことにより光ディスク 2 4 のトラックと直交する方向に拡大して光検出素子 3 0 上に入射させるとともに、 ± 1 次回折光は光学素子 3 2 のレンズ効果を受けることなく、そのまま光学素子 3 2 を透過して光検出素子 3 0 に入射され、光検出素子 3 0 上に円形の光スポットが形成されるようにしたので、RF 信号の検出やトラッキングエラー及びフォーカシングエラーの検出のための回折光束の分離や分割が容易になり、かつ高精度のトラッキングエラー及びフォーカシングエラーの安定した検出が可能になる。

【 0 0 3 1 】

また、ホログラム素子 2 8 で回折された ± 1 次回折光のスポット形状は変形されず、共に円形で、かつ対称性があるため、光情報検出用光学装置を構成する光学系の各素子の位置ずれなどがフォーカスエラーの検出に与える悪影響が少ない。

しかも、光検出素子 3 0 上に形成される ± 1 次回折光のスポット形状は円形であるため、従来方式に比べて、 ± 1 次回折光のスポット径を光ディスク 2 4 の半径方向に小さくすることができると共に、0 次回折光からの距離も従来方式に比べて小さくでき、これにより、0 次回折光用の受光部と ± 1 次回折光用の受光部を互いに近づけて配置することができ、ひいては光検出素子 3 0 のサイズを小さく

くできる。

また、光学素子 3 2 は光検出素子 3 0 上に積層した一体構造になっているため、光学素子 3 0 の支持及び調整機構が不要となり、部品点数を削減できるとともに、光情報検出用光学装置の低コスト化と小型化が可能になる。

また、光学素子 3 2 を光検出素子 3 0 に一体成形することにより、さらに光情報検出用光学装置の小型化及び低コスト化を推進できる。

さらにまた、光学素子 3 2 を光検出素子 3 0 上に積層した一体構造にすることにより、光検出素子の受光面を保護する保護材とすることができる。

【 0 0 3 2 】

図 3 は、本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 2 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

この図 3 において、光情報検出用光学装置は、図 1 に示す場合と同様なホログラム素子 2 8、光検出素子 3 0、及び光検出素子 3 0 上に積層状態に設けられた光学素子 3 2 を有しており、図 1 と異なる点は、ホログラム素子 2 8 で分離された 0 次回折光が入射される光学素子 3 2 の箇所に、光ディスク 2 4 のトラックと直交する方向に曲率を有するシリンドリカル凸レンズ部 3 2 3 を形成し、この箇所 3 2 3 以外の土次回折光が入射される箇所を含む領域 3 2 2 を平面にしたものである。

【 0 0 3 3 】

この第 2 の実施の形態を示す光情報検出用光学装置においては、0 次回折光の光学素子 3 0 への入射箇所にはシリンドリカル凸レンズ部 3 2 3 が形成されているため、光学素子 3 2 を透過した 0 次回折光のトラックと直交する方向の焦点位置は、シリンドリカル凸レンズ部 3 2 2 のレンズ効果によって光検出素子 3 0 の上面より手前にずれる。その結果、光検出素子 3 0 上に形成される 0 次回折光のスポット形状は、図 1 の場合と同様に光ディスク 2 4 のトラックと直交する方向のみに拡大される。これにより、0 次回折光の受光部での分割検出が可能になる。

また、ホログラム素子 2 8 で分離された土 1 次回折光の入射領域 3 2 2 にはレンズ効果がないため、土 1 次回折光はそのまま光学素子 3 2 を透過して光検出素

子 3 0 に入射され、そして、光検出素子 3 0 上に形成される ± 1 次回折光のスポット形状は、図 1 の場合と同様に円形になる。

したがって、この第 2 の実施の形態においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 3 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

この図 4 において、光情報検出用光学装置は、図 1 に示す場合と同様なホログラム素子 2 8 及び光検出素子 3 0 と、この光検出素子 3 0 上に積層状態に設けられた、図 1 と異なる構造の光学素子 3 4 を備える。

この光学素子 3 4 は、ホログラム素子 2 8 で分離された 0 次回折光が入射される光学素子 3 4 の箇所 3 4 1 の厚さを、 ± 1 次回折光が入射される箇所を含む領域 3 4 2 の厚さより厚くした平板構造になっている。

【 0 0 3 5 】

この第 3 の実施の形態を示す光情報検出用光学装置においては、0 次回折光が入射される光学素子 3 4 の入射箇所 3 4 1 は肉厚の厚い構造になっているため、この肉厚箇所 3 4 1 を透過する 0 次回折光は屈折され、これに伴い、0 次回折光の焦点位置は、光検出素子 3 0 の上面より後方へずれる。その結果、光検出素子 3 0 上に形成される 0 次回折光のスポット形状は、図 1 の場合とは異なり円形に拡大される。これにより、0 次回折光の受光部での分割検出が可能になる。

また、光学素子 3 2 の薄肉領域 3 4 2 を透過する ± 1 次回折光は、光学素子 3 2 の薄肉領域 3 4 2 で多少屈折されるものの、図 1 の場合と同様な円形のスポットで光検出素子 3 0 に入射される。

したがって、この第 3 の実施の形態においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 4 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

この図 5 において、光情報検出用光学装置は、図 1 に示す場合と同様なホログ

ラム素子 2 8 及び光検出素子 3 0 と、この光検出素子 3 0 上に積層状態に設けられた、図 1 と異なる構造の光学素子 3 6 を備える。

この光学素子 3 6 は、ホログラム素子 2 8 で分離された土次回折光が入射される箇所を含む領域 3 6 2 の厚さを、0 次回折光が入射される光学素子 3 4 の箇所 3 6 1 の厚さより肉厚にした平板構造になっている。

【 0 0 3 7 】

この第 4 の実施の形態を示す光情報検出用光学装置においては、土次回折光が入射される領域 3 6 2 の厚さを、0 次回折光が入射される箇所 3 6 1 の厚さより肉厚にすることにより、ホログラム素子 2 8 と光検出素子 3 0 との間の間隔 d が図 4 に示す場合より大きくなって、ホログラム素子 2 8 の 0 次回折光に対して土次回折光の光路長を長くする。これに伴い、0 次回折光の焦点位置は、光検出素子 3 0 の上面より手前の薄肉箇所 3 6 1 の上面部分へずれる。その結果、光検出素子 3 0 上に形成される 0 次回折光のスポット形状は、図 4 に示す場合と同様に、円形に拡大される。これにより、0 次回折光の受光部での分割検出が可能になる。

また、光学素子 3 2 の厚肉領域 3 6 2 を透過する土 1 次回折光は、この厚肉領域 3 6 2 で屈折され、かつ光路長が長くなるため、図 1 の場合と同様な円形のスポットで光検出素子 3 0 に入射される。

したがって、この第 4 の実施の形態においても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 3 8 】

図 6 は、本発明の光情報検出用光学装置を適用した記録再生装置の一実施の形態を示すブロック図である。

この光情報の記録再生装置 1 0 0 は、光ディスク 2 4 を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ 1 0 2 と、光情報検出ヘッド 1 0 4 と、その駆動手段としての送りモータ 1 0 6 とを備えている。

ここで、光情報検出ヘッド 1 0 4 は、図 1 に示すように構成されている。また、スピンドルモータ 1 0 2 は、システムコントローラ 1 0 8 及びサーボ制御回路 1 1 2 により駆動制御され、所定の回転数で回転される。

【0039】

信号変復調部及びECCブロック110は、信号の変調、復調及びECC（エラー訂正符号）の付加を行う。光情報検出ヘッド104は、信号変調およびECCブロック110の指令に従って、この回転する光ディスク24の信号記録面に対して、それぞれ光照射を行う。このような光照射により記録が行われる。

また、光情報検出ヘッド104は、光ディスク24の信号記録面からの反射光束に基づいて、上記図1及び図2で述べたようなホログラム素子28で分離された±次回折光及び0次回折光を光学素子32を通して光検出素子30で検出し、この各回折光に対応する信号をプリアンプ部114に供給する。

【0040】

プリアンプ部114は、各光ビームに対応する信号に基づいてフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号、RF信号等を生成できるように構成されている。再生対象とされる記録媒体の種類に応じて、サーボ制御回路112及び信号変調及びECCブロック110等により、これらの信号に基づく復調及び誤り訂正処理等の所定の処理が行われる。

これにより、復調された記録信号は、例えばコンピュータのデータストレージ用であればインタフェース116を介して、外部コンピュータ118等に送出される。これにより、外部コンピュータ118等は、光ディスク24に記録された信号を、再生信号として受け取ることができるようになっている。

【0041】

なお、オーディオ・ビジュアル用であれば、D/A、A/D変換器のD/A変換部でデジタル／アナログ変換され、オーディオ・ビジュアル処理部に供給される。そして、このオーディオ・ビジュアル処理部でオーディオ・ビデオ信号処理が行われ、オーディオ・ビジュアル信号入出力部を介して外部の撮像・映写機器に伝送される。

【0042】

上記光情報検出ヘッド104には、例えば光ディスク24上の所定の記録トラックまで、移動させるための送りモータ106が接続されている。スピンドルモータ102の制御と、送りモータ106の制御と、光情報検出ヘッド104の対

物レンズを保持する二軸アクチュエータ等のフォーカシング方向及びトラッキング方向の制御は、それぞれサーボ制御回路112により行われる。

【0043】

すなわち、光情報検出ヘッド104から取り出されたフォーカスエラー信号 S_{FE} 及びトラッキングエラー信号 S_{TE} はプリアンプ部114を介してサーボ制御回路112に供給される。このサーボ制御回路112では、これらのエラー信号 S_{TE} 及び S_{FE} を減少させる方向の制御信号が生成され、これらの制御信号を光情報検出ヘッド104に供給することにより、トラッキング及びフォーカシングの制御が行われる。

また、トラッキング制御が光情報検出ヘッド104での制御範囲を越える場合は、その場合の制御信号がサーボ制御回路112から送りモータ106に供給され、送りモータ106に対してトラッキングのための制御が行われる。また、光ディスク24を回転するスピンドルモータ102の回転もサーボ制御回路112により制御される。

【0044】

このような光情報の記録再生装置においては、光情報検出ヘッド104に図1または図3～図5に示す構成の光学装置を使用しているので、光検出素子上に形成される±1次回折光のスポットの対称性を確保できるとともに、光検出素子の小サイズ化を可能にし、併せて、部品点数の低減と低コスト化及び小型化が可能になる。

【0045】

なお、本発明は、上述した形態に限定されることがなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の応用及び変形が考えられる。

例えば、本発明における光学素子は、上記実施の形態に示した構造の光学素子32、34、36に限らず、ホログラム素子28で回折された0次回折光を光ディスク24のトラックと直交する方向に拡大し、かつホログラム素子28で回折された±次回折光に対しては、この±次回折光をそのまま光検出素子30に入射させ、光検出素子30上に円形のスポットが形成できる構造の光学素子であればよい。

【 0 0 4 6 】

【発明の効果】

以上のように、本発明の光情報の検出方法によれば、記録媒体からの反射光束が ± 1 次回折光と0次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に位置するように回折され、この0次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大して光検出素子に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のまま光検出素子に入射されるようにしたので、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保できるとともに、エラーの検出のための回折光束の分離や分割が容易になり、かつ高精度のトラッキングエラー及びフォーカシングエラーの安定した検出が可能になり、光検出素子の小サイズ化、部品点数の低減と低コスト化及び小型化が可能になる。

【 0 0 4 7 】

また、本発明の光情報の検出装置によれば、記録媒体からの反射光束がホログラム素子により ± 1 次回折光と0次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折され、そして、光学素子により、0次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直交する方向に拡大されて光検出素子に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のまま光検出素子に入射され、この ± 1 次回折光及び0次回折光は光検出素子によりそれぞれ検出されるようにしたので、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保できるとともに、エラーの検出のための回折光束の分離や分割が容易になり、かつ高精度のトラッキングエラー及びフォーカシングエラーの安定した検出が可能になり、光検出素子の小サイズ化、部品点数の低減と低コスト化及び小型化が可能になる。

【 0 0 4 8 】

また、本発明の光情報記録再生装置によれば、記録媒体からの反射光束がホログラム素子により ± 1 次回折光と0次回折光に回折されるとともに ± 1 次回折光の焦点位置が0次回折光の焦点位置に対して光軸方向の前後に配置されるように回折され、そして、光学素子により、0次回折光は記録媒体のトラックとほぼ直

交する方向に拡大されて光検出素子上に入射され、 ± 1 次回折光は円形スポット形状のまま光検出素子上に入射され、この ± 1 次回折光及び0次回折光は光検出素子によりそれぞれ検出されるようにしたので、光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保できるとともに、エラーの検出のための回折光束の分離や分割が容易になり、かつ高精度のトラッキングエラー及びフォーカシングエラーの安定した検出が可能になり、光検出素子の小サイズ化、部品点数の低減と低コスト化及び小型化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光情報検出方法を適用した光情報検出用光学装置の第 1 の実施の形態を示す全体の構成図である。

【図 2】

本発明の第 1 の実施の形態における光検出素子の受光部パターンと、この各受光部に形成される各スポットとを示す説明図である。

【図 3】

本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 2 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

【図 4】

本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 3 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

【図 5】

本発明にかかる光情報検出用光学装置の第 4 の実施の形態を示す要部の構成説明図である。

【図 6】

本発明の光情報検出用光学装置を適用した記録再生装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図 7】

従来における光情報検出用光学装置の構成図である。

【図 8】

従来における光検出素子の受光部パターンと、この各受光部に形成される各スポットとを示す説明図である。

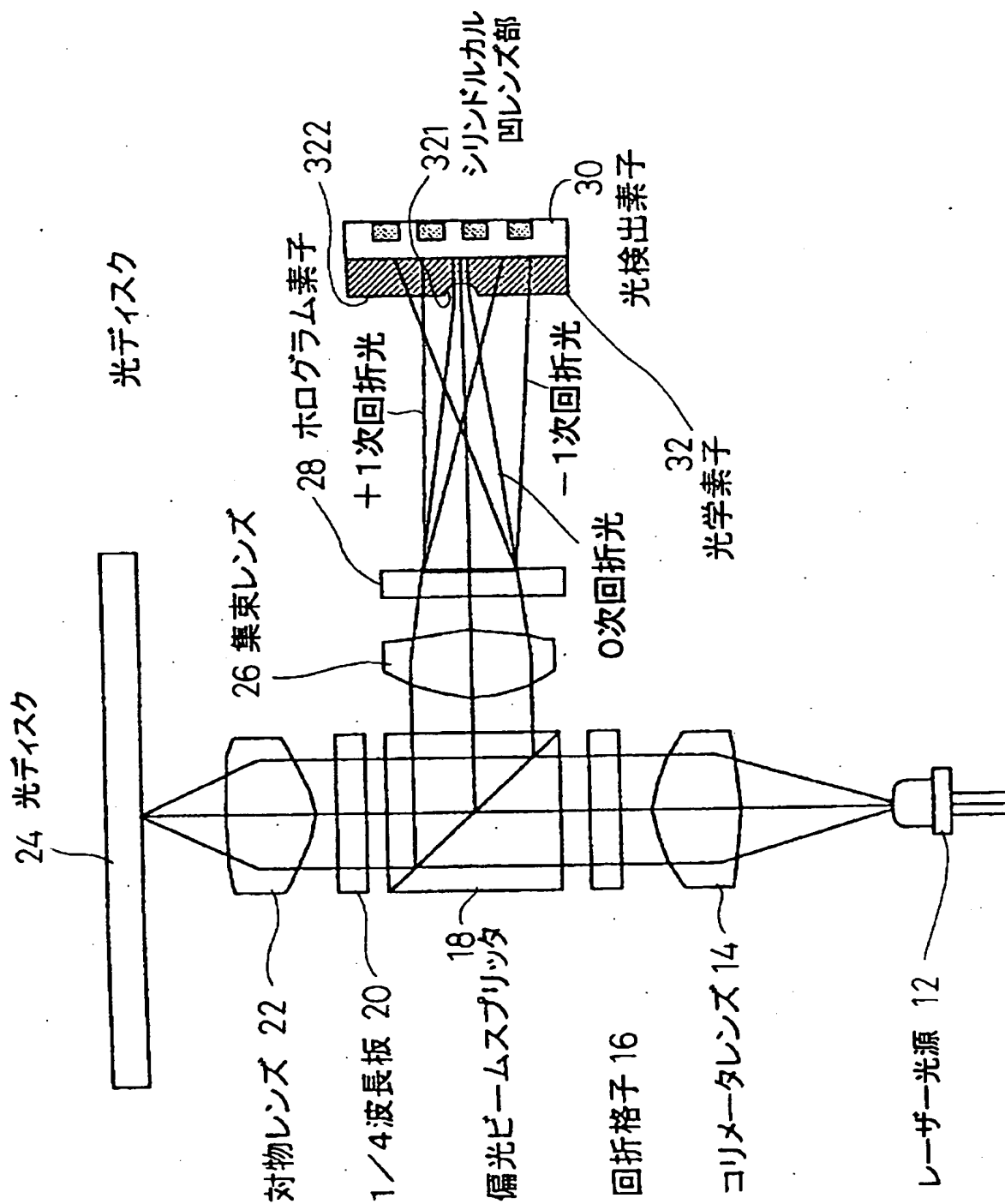
【符号の説明】

1 2 ……レーザー光源、1 4 ……コリメータレンズ、1 6 ……回折格子、1 8 ……偏光ビームスプリッタ、2 0 ……1/2波長板、2 2 ……対物レンズ、2 4 ……光ディスク、2 6 ……集束レンズ、2 8 ……ホログラム素子、3 0 ……光検出素子、3 2、3 4、3 6 ……光学素子、3 2 1 ……シリンドリカル凹レンズ部、3 2 3 ……シリンドリカル凸レンズ部、1 0 0 ……光情報の記録再生装置、1 0 2 ……スピンドルモータ、1 0 4 ……光情報検出ヘッド、1 0 6 ……送りモータ、1 0 8 ……システムコントローラ、1 1 0 ……信号変復調部及びECCブロック、1 1 2 ……サーボ制御回路、1 1 4 ……プリアンプ部、1 1 6 ……インタフェース、1 1 8 ……外部コンピュータ。

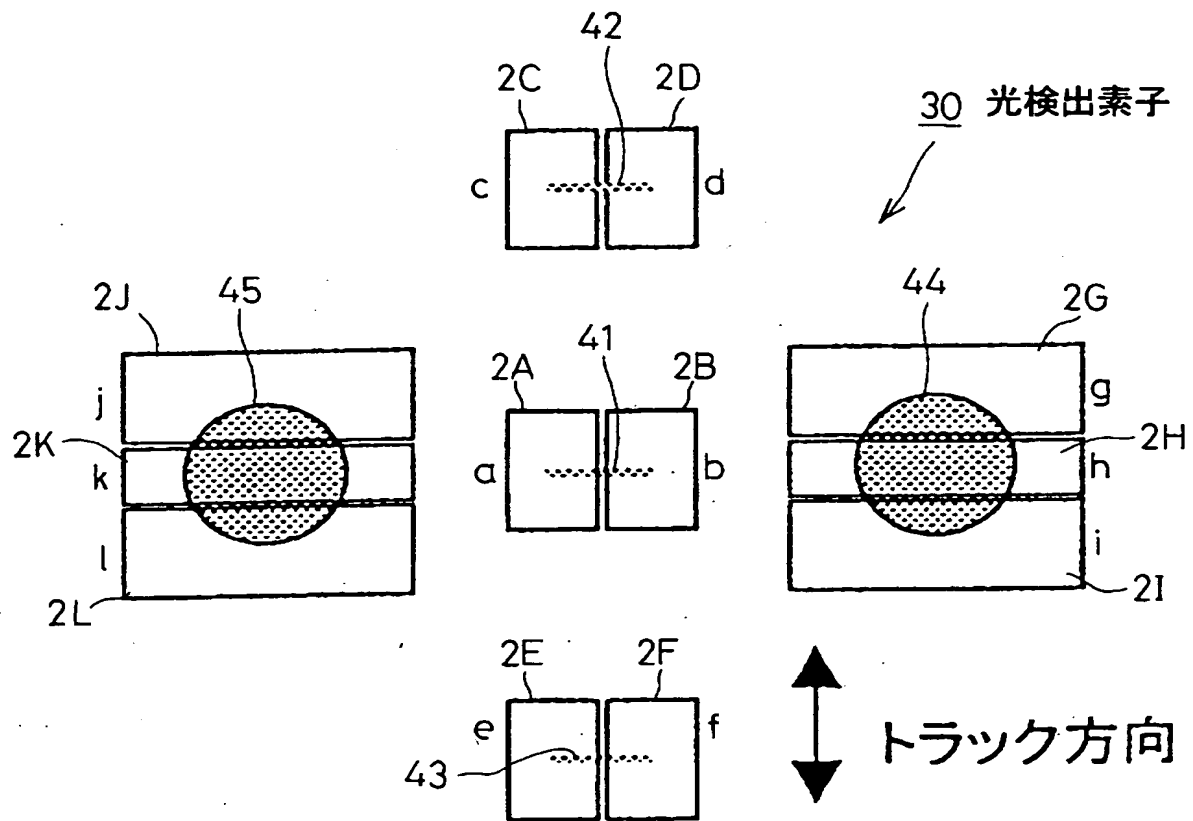
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



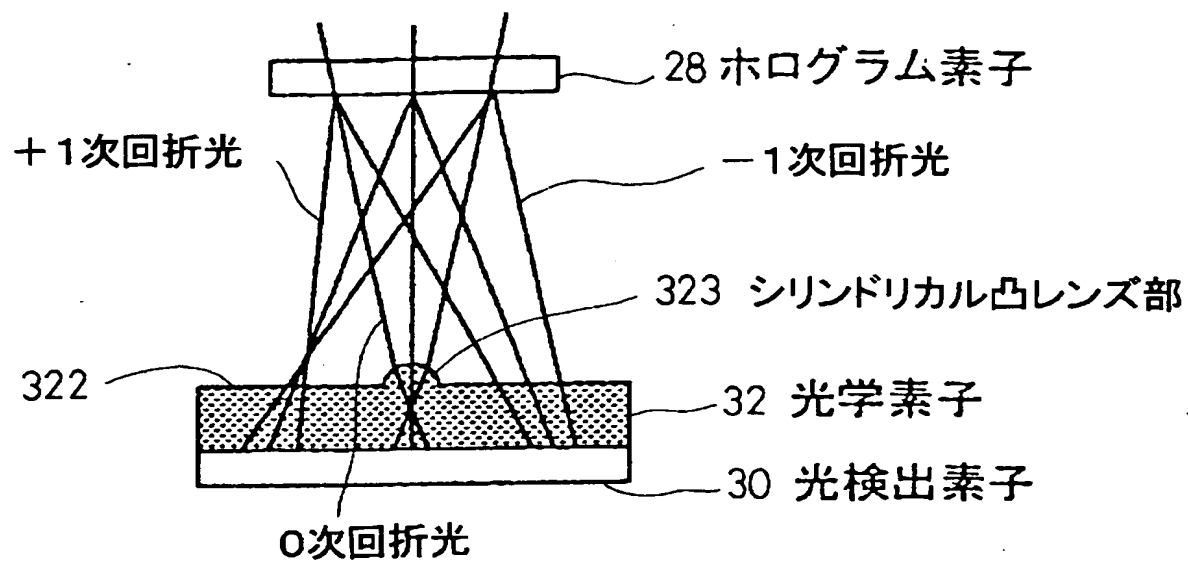
2A, 2B: 0次回折光受光部(RF, DPP main)

2C, 2D, 2E, 2F: 0次回折光受光部(DPP side)

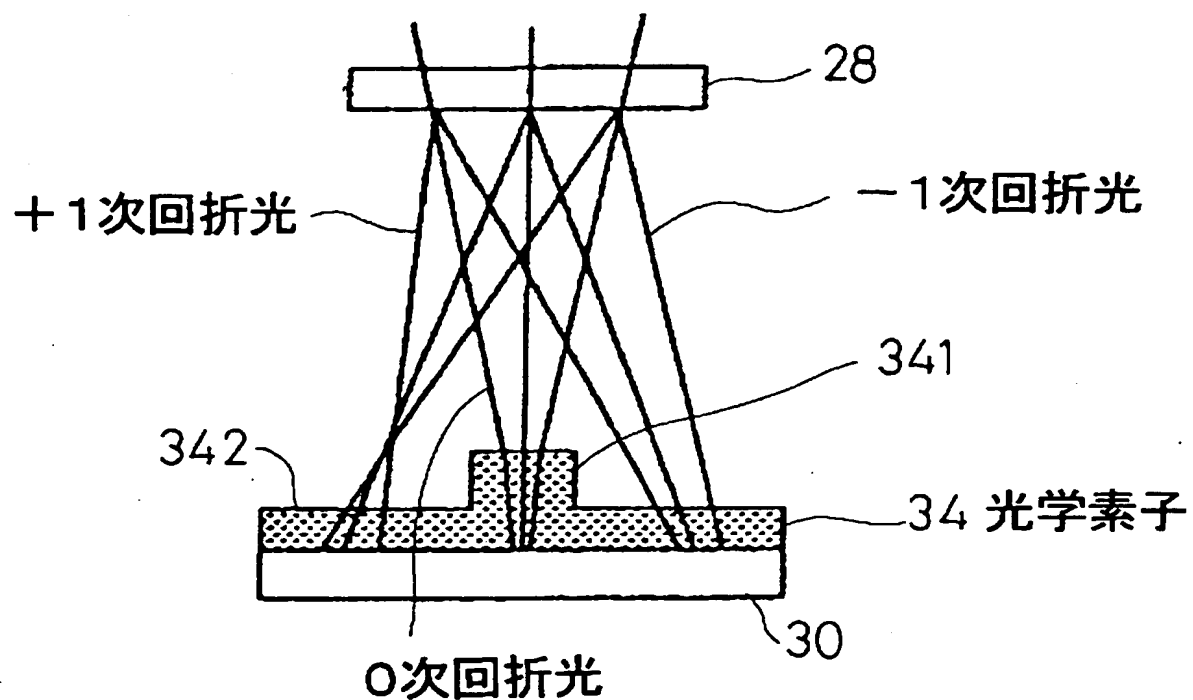
2G, 2H, 2I: +1次回折光受光部(FE)

2J, 2K, 2L: -1次回折光受光部(FE)

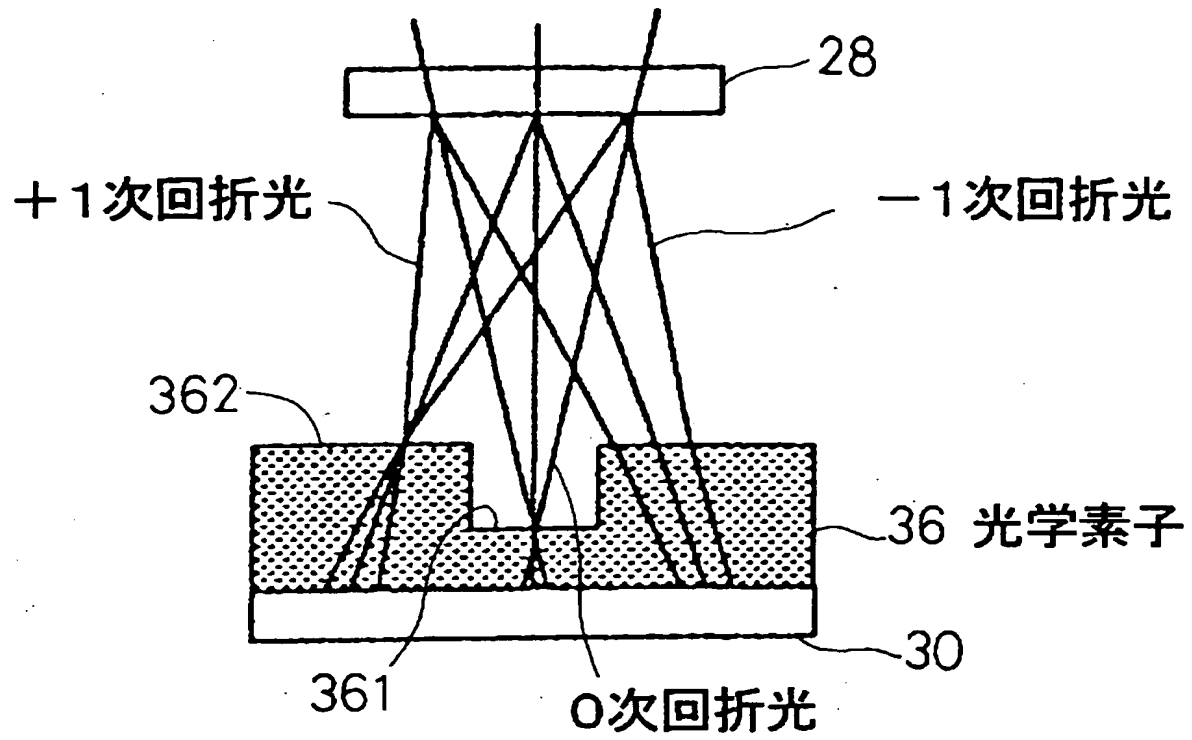
【図3】



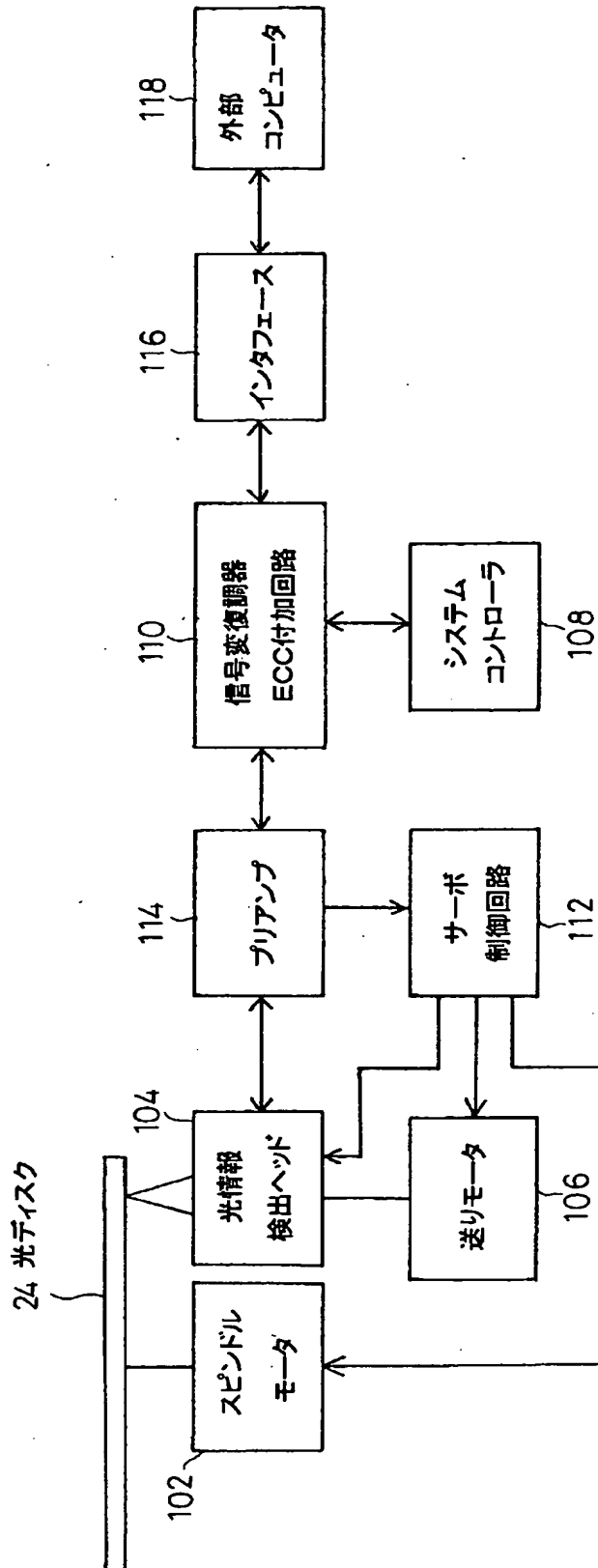
【図4】



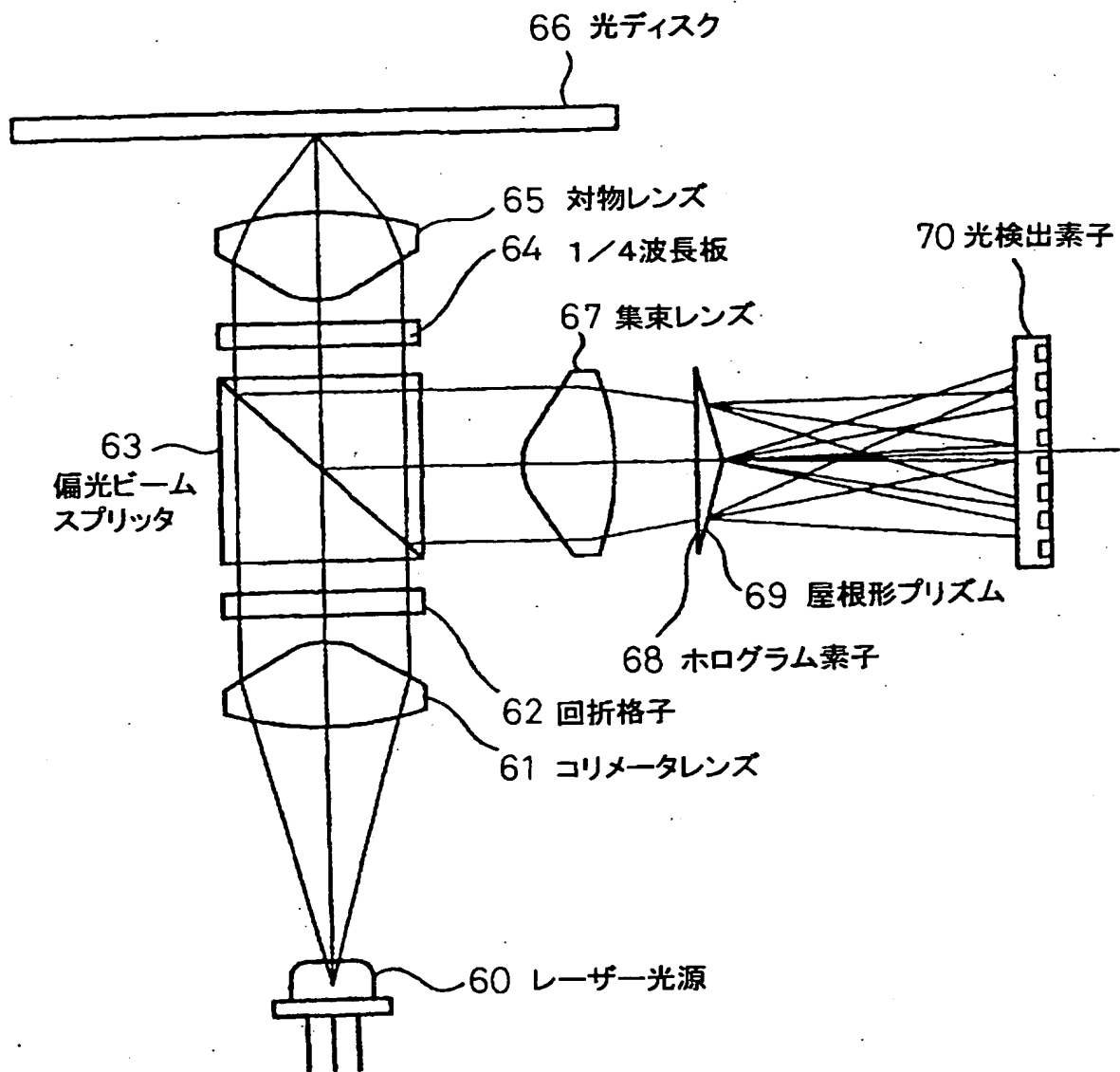
【図5】



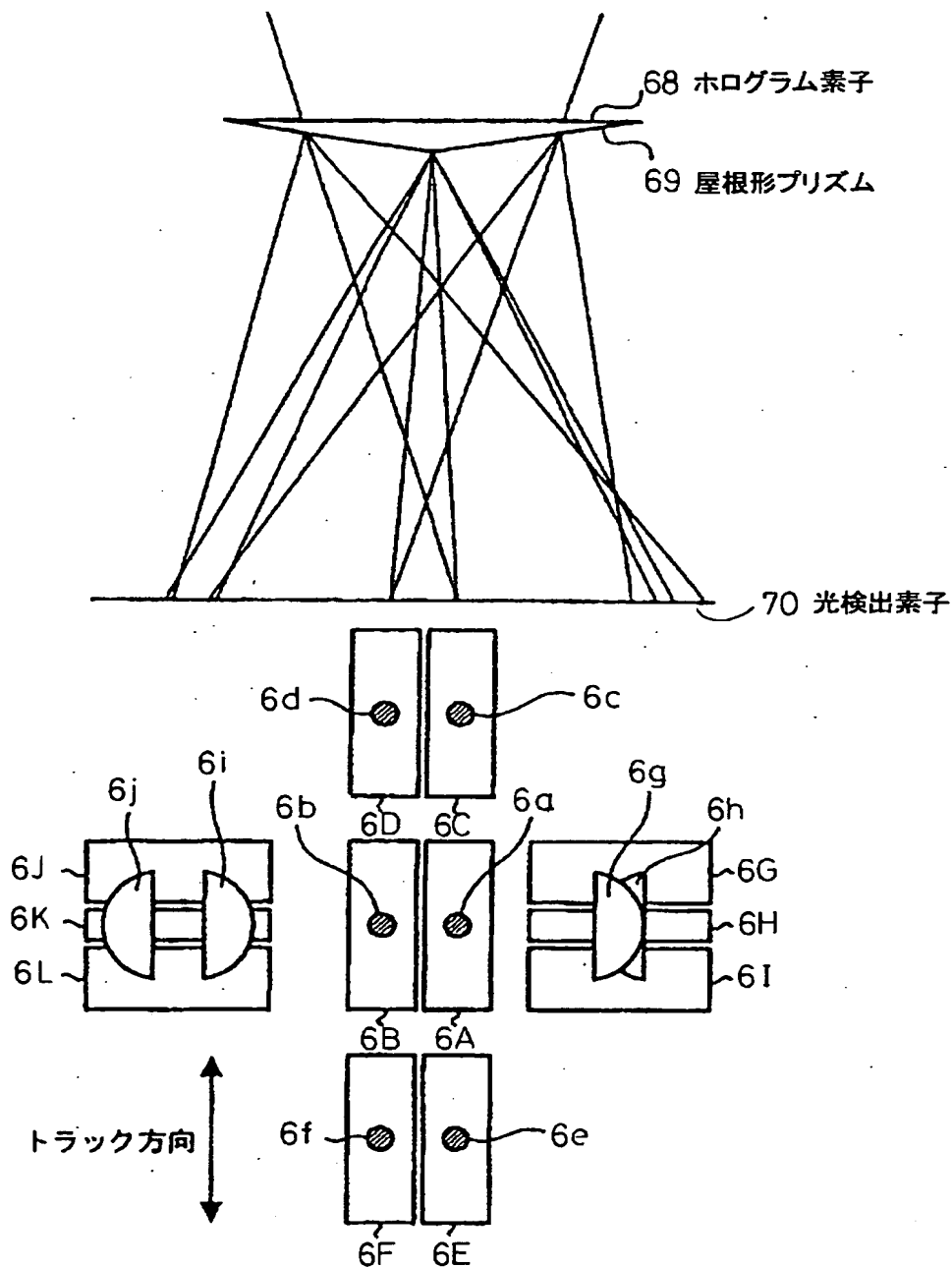
【図 6】



【図 7】



【図 8】



- 6A, 6B……0次回折光受光部(メイン)
- 6C, 6D……0次回折光受光部(サイド)
- 6E, 6F……0次回折光受光部(サイド)
- 6G, 6H, 6I……+1次回折光受光部
- 6J, 6K, 6L……-1次回折光受光部

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光検出素子上に形成される ± 1 次回折光のスポットの対称性を確保し、光検出素子の小サイズ化を可能にし、かつ部品点数の低減と低コスト化及び小型化を可能にする。

【解決手段】 光情報の検出装置において、光ディスク24のトラックと直交する方向に曲率を有するシリンドリカル凹レンズ部321を形成した光学素子32を光検出素子30上に積層して設け、ホログラム素子28を用いて光ディスク24からの反射光束を ± 1 次回折光と0次回折光に回折し、この0次回折光をシリンドリカル凹レンズ部321を通すことにより光ディスク24のトラックと直交する方向に拡大して光検出素子30上に入射し、 ± 1 次回折光をそのまま光学素子32を透過して光検出素子30に入射し、光検出素子30上に円形の光スポットが形成されるようにした。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名 ソニー株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.